

# PENENTUAN LOKASI DERMAGA FERI PENYEBERANGAN DI NIPAH KUNING, JERUJU DAN SUNGAI RENGAS

Satya Hardiyanto<sup>1)</sup>, Akhmadali<sup>2)</sup>, Heri Azwansyah<sup>3)</sup>

Civil Engineering, Engineering Faculty, Tanjungpura University  
e-mail: bastio\_krebo@yahoo.com<sup>1)</sup>, akhmadali@gmail.com<sup>2)</sup>, heriazwansyah@gmail.com<sup>3)</sup>

## ABSTRACT

West borneo province is one of place have rivers, so transportation of water very needed. For support transportation of water then the place must have a dock. One of part from port is a dock. This research purpose is determine a dock location from third alternative location that have in. In the research, to get a location from third location that with use AHP methods (Analitical Hierarchy Process). First step of methods is determine criteria that used as comparison, the make hierarchy structures from the first step. Then, the data be treated with use couple matriks. From the result derive weight value from the third location. The highest of weight value from the third location is Nipah Kuning, so Nipah Kuning is a location that will build a cross dock. The conclusion, AHP methods (Analitical Hierarchy Process) is fit to use to determine a decision that have two or comparison value.

Keywords: dock, Analitical Hierarchy Process, matrix of comparsion

## 1. Pendahuluan

Sebagian besar daerah Kalimantan Barat berupa hamparan dataran rendah berawa-rawa dan banyak dialiri sungai-sungai yang ikut mempengaruhi faktor sosial, ekonomi dan budaya masyarakat dalam segenap aspek kehidupan.

Salah satu bentuk transportasi yang memegang peran cukup penting di daerah ini adalah transportasi air. Sungai-sungai ini menjadi urat nadi transportasi yang memegang peran cukup penting sebagai penghubung antar wilayah, terutama pada daerah-daerah yang belum memiliki ruas-ruas jaringan jalan darat yang mantap.

Untuk mendukung kegiatan transportasi sungai maka diperlukan adanya pelabuhan. Secara umum pelabuhan adalah suatu daerah yang terlindung terhadap badai/ombak/arus, sehingga kapal dapat berputar, bersandar/membuang sauh, demikian rupa hingga bongkar muat atas barang dan perpindahan penumpang dapat dilaksanakan, guna mendukung fungsi-fungsi tersebut dibangun dermaga, jalan, gudang, fasilitas penerangan, telekomunikasi dan sebagainya, sehingga fungsi pemindahan muatan dari/ke kapal yang bersandar ke pelabuhan menuju tujuan selanjutnya dapat dilakukan.

## 2. Ciri Permasalahan Transportasi

Ruang lingkup permasalahan transportasi telah bertambah luas dan permasalahannya itu sendiri bertambah parah, baik di negara maju maupun di negara berkembang. Salah satunya adalah peningkatan arus lalu lintas serta kebutuhan akan transportasi telah menghasilkan kemacetan, kecelakaan dan

permasalahan lingkungan yang sudah berada diatas ambang batas.

Kebutuhan akan pelayanan transportasi bersifat sangat kualitatif dan mempunyai ciri yang berbeda-beda sebagai fungsi dari waktu, tujuan perjalanan, frekuensi, jenis kargo yang diangkut, dan lain-lain. Pelayanan transportasi yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan pergerakan menyebabkan sistem transportasi tersebut tidak berguna. Ciri ini membuat analisis dan peramalan kebutuhan akan pergerakan menjadi semakin sulit.

Kebutuhan akan pergerakan bersifat sebagai kebutuhan turunan. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Seperti kita ketahui, pergerakan terjadi karena adanya proses pemenuhan kebutuhan. Pemenuhan kebutuhan merupakan kegiatan yang biasanya harus dilakukan setiap hari, misalnya pemenuhan kebutuhan akan pekerjaan, pendidikan, kesehatan, dan olah raga. Kita sebenarnya tidak perlu bergerak kalau semua kebutuhan tersebut tersedia di tempat kita berada.

Dengan demikian, fasilitas sosial, hiburan, pusat perbelanjaan dan perkantoran yang merupakan tempat pemenuhan kebutuhan harian harus disebar secara merata dalam suatu daerah perkotaan sehingga jarak dari perumahan ke berbagai lokasi tersebut menjadi lebih pendek. Semakin jauh kita bergerak, semakin tinggi peluang kita memberikan kontribusi terhadap kemacetan di kota tersebut.

Dalam melakukan pergerakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, kita mempunyai dua pilihan, yaitu bergerak dengan moda transportasi atau tanpa moda transportasi. Pergerakan tanpa moda transportasi biasanya berjarak pendek (1-2 km), sedangkan pergerakan dengan moda transportasi berjarak sedang atau jauh.

Jenis moda transportasi yang digunakan juga sangat beragam, seperti mobil pribadi, bus, kereta api, sepeda motor, pesawat terbang, dan kapal laut. Adapun moda transportasinya, moda tersebut tidak akan pernah bergerak kalau kita tidak mempersiapkan tempat mereka bergerak seperti jalan raya, rel, bandar udara dan pelabuhan laut yang biasa disebut sistem prasarana transportasi.

Ciri utama sistem prasarana transportasi adalah melayani pengguna, bukan berupa barang atau komoditas. Oleh karena itu, prasarana tersebut tidak mungkin disimpan dan digunakan dimanapun dan kapanpun, karena jika tidak kita akan kehilangan manfaatnya. Oleh karena itu pula, sangatlah penting mengetahui secara akurat besarnya kebutuhan akan transportasi pada masa mendatang sehingga kita dapat menghemat sumber daya dengan mengatur atau mengelola sistem prasarana transportasi yang dibutuhkan.

Pada dasarnya, sistem prasarana transportasi mempunyai dua peran utama, yaitu :

- Sebagai alat bantu untuk mengarahkan pembangunan di daerah perkotaan.
- Sebagai prasarana bagi pergerakan manusia dan barang yang timbul akibat adanya kegiatan di daerah perkotaan tersebut.

Peran pertama sering digunakan oleh para perencana pengembang wilayah untuk dapat mengembangkan wilayahnya sesuai dengan rencana. Misalnya ada suatu daerah pemukiman baru yang hendak dipasarkan, tidak akan pernah ada peminatnya kalau di daerah itu tidak disediakan sistem prasarana transportasi. Begitu sistem prasarana transportasinya tersedia, maka aksesibilitas pemukiman tersebut menjadi semakin tinggi atau mudah dicapai, yang akhirnya menyebabkan minat pembeli menjadi bertambah untuk tinggal disitu.

Oleh sebab itu, kebijakan yang harus dilakukan adalah menyediakan sistem prasarana transportasi dengan kualitas seminimal mungkin tetapi masih bisa dilalui. Adanya keterhubungan ini akan menyebabkan kawasan tersebut menjadi mudah dicapai dan orang akan mulai mau tinggal disana. Seterusnya, setelah kawasan tersebut berkembang yang menyebabkan terbentuknya kebutuhan akan pergerakan yang cukup besar, barulah sistem prasarana transportasinya ditingkatkan sesuai dengan peramalan kebutuhan akan pergerakan pada masa mendatang. Disinilah mulai tampak peran kedua dari sistem prasarana transportasi.

### 3. Kapal

Dalam merancang pelabuhan, maka perlu kita ketahui berbagai sifat dan fungsi kapal, karena dari data ini kita dapat mengetahui ukuran-ukuran pokok dari kapal yang berguna bagi perencana untuk dapat menetapkan ukuran-ukuran teknis pelabuhan. Sesuai dengan pengembangan teknologi kapal, maka pelabuhan sebagai prasarana harus disesuaikan sedemikian, sehingga dapat melayani kapal dan mampu menangani muatan. Antara kapal dan pelabuhan terdapat ketergantungan (interdependensi).

Guna mendalami karakteristik kapal, maka terdapat beberapa ragam faktor penentu, baik dilihat dari segi material, fungsi dan operasi dari kapal, yaitu antara lain :

1. Bahan material kapal yang dipakai : baja, kayu, ferro semen, fiberglass dan lain sebagainya.
2. Fungsi kapal sebagai : kapal penumpang, kapal barang umum, kapal curah, kapal peti kemas, kapal tangki, kapal tunda, kapal ikan, dan lain sebagainya.
3. Sistem pengendali dan penggerak : mekanik, semi otomatis, otomatis, diesel sebagai kekuatan penggerak utama, dan lain sebagainya.
4. Daerah operasi dari kapal : jarak dekat / sedang, jauh, disesuaikan pula dengan keadaan perairan laut.

Secara umum bentuk badan kapal dapat dibagi sebagai berikut :

1. Dasar rata (*flat bottom*), biasa terdapat pada kapal-kapal dengan ukuran besar.
2. Dasar semi rata (*semi flat bottom*), biasa terdapat pada kapal dengan ukuran sedang / kecil.
3. Dasar landai, biasanya terdapat pada kapal dengan kecepatan tinggi.

### 4. Macam / Jenis Kapal

Kapal sebagai sarana pengangkut muatan mempunyai ciri-ciri tersendiri dalam menangani muatannya. Muatan ini dapat berbentuk gas, cair, dan padat. Sesuai dengan jarak dan besarnya muatan, menentukan bentuk teknis kapalnya. Penanganan muatanpun (*cargo handling*) menentukan ciri khas dari pelayanan terhadap kapal di dermaga serta alat peralatan yang membantu bongkar muat.

Kapasitas angkut kapal biasanya diukur dengan satuan *DWT* (*Dead Weight Ton*), yaitu besaran selisih dari "*displacement*" (berat air yang dipindahkan akibat terapungnya kapal) kapal yang dimuati penuh (*Extreme Weight*) dan kapal kosong (*light weight*) dihitungkan dalam satuan Ton Metrik. Secara tegas dapat dikatakan *DWT* adalah daya muat barang di dalam kapal dihitung dalam unit Ton Metrik. Satuan lain untuk mengukur besar kapal adalah "*BRT*" atau "*GT*" (*Bruto Registered Ton* atau *Gross Tonage*), yaitu jumlah isi dari ruang kapal keseluruhan dalam satuan "*Registered Ton*" dimana satu unit *registered ton* adalah 100 cft atau 2,38 m<sup>3</sup>. Ruang isi kapal ini kegunaannya bermacam-macam, misalnya terdiri dari kamar mesin, kamar tanki minyak dan air tawar, kamar kelasi / kapten dan ruang untuk muatan kapal.

Satuan untuk pengukur ruang muat kapal disebut "*NRT*" (*Netto Registered Ton*), yaitu kapasitas jumlah isi ruang kapal yang dapat disewakan untuk dimuati barang sebagai selisih *BRT* dengan jumlah isi ruang kapal yang tidak bisa disewakan, misalnya ruang mesin / ruang ABK. Tergantung dari jenis muatan yang diangkut, bentuk badan kapal, kecepatan, dan lain sebagainya, maka ukuran besar kapal tersebut

menentukan dimensi kapal yaitu panjang / lebar dan kedalaman, dalam ukuran satuan panjang

## 5. Dermaga

Dermaga adalah suatu bangunan yang digunakan untuk merapatkan dan menambatkan kapal yang akan melakukan bongkar muat ataupun menaikkan dan menurunkan penumpang.

Dimensi dermaga didasarkan pada jenis ukuran kapal terbesar yang akan merapat pada dermaga tersebut, guna melakukan bongkar muat barang dengan aman, cepat dan lancar.

Pemilihan tipe dermaga sangat dipengaruhi oleh kebutuhan yang akan dilayani (dermaga kapal penumpang atau kargo yang bisa berupa barang padat, curah atau cair), ukuran kapal, arah gelombang, angin, kondisi topografi dan tanah dasar. Yang paling penting dari seluruh syarat-syarat di atas adalah tinjauan ekonomis untuk mendapatkan suatu tipe dermaga yang baik.

Secara garis besar dapat dikemukakan beberapa bentuk dasar dari dermaga sebagai berikut :

### 1. Bentuk dermaga memanjang

Di mana muka dermaga adalah sejajar dengan garis pantai (*shore-line*), kapal-kapal akan tertambat berderet memanjang, ukuran :

$$d = nL + (n-1) \cdot 15,00 + 50,00$$

Tambatan ini dibangun bila garis kedalaman kolam pelabuhan hampir merata sejajar dengan garis pantai. Bentuk ini biasa digunakan untuk pelabuhan peti kemas (*container harbour*), di mana dibutuhkan suatu lapangan terbuka (minimum 60 m), yaitu guna kelancaran dalam melayani penanganan operasi peti kemas. Contohnya yaitu Pelabuhan Ashdod, Israel.

### 2. Bentuk dermaga menyerupai jari (*finger type wharf*)

Dermaga ini dibangun biasanya bila garis kedalaman terbesar menjorok ke laut dan tidak teratur. Khususnya dibangun untuk melayani kapal dengan muatan umum (*general cargo*).

### 3. Bentuk pier

Dermaga dibangun bila garis kedalaman jauh dari pantai dan perencana tidak menginginkan adanya pengerukan kolam pelabuhan yang besar, berhubungan dengan lingkungan stabilitasnya. Antara dermaga dan pantai dihubungkan dengan jembatan penghubung (*approach trestle*) sebagai penerus dari pergerakan barang. Jembatan penghubung dapat ditempatkan di tengah, di sisi atau suatu kombinasi. Contoh dari pelabuhan ini adalah pelabuhan Ambon, pelabuhan Ternate.

## 6. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

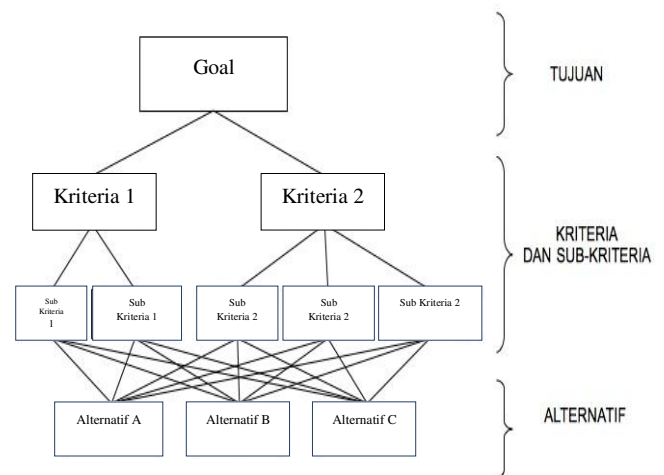
Dalam industri manufaktur maupun jasa, pengambil keputusan sering kali dihadapkan suatu permasalahan yang kompleks. Salah satu permasalahan yang tersebut adalah masalah menentukan pilihan dari beberapa kandidat atau sekadar mengurutkan prioritas dari beberapa kandidat. Contoh-contoh dalam industri manufaktur termasuk pemilihan supplier, pemilihan

pembelian mesin, pemilihan lokasi pabrik, dan lain-lain. Sedangkan contoh-contoh dalam industri jasa seperti pemilihan kendaraan logistik, pemilihan pekerjaan konsultan, pemilihan rute pelayanan, dan lain-lain.

Permasalahan pengambilan keputusan dapat menjadi kompleks karena adanya pelibatan beberapa tujuan maupun kriteria. Salah satu *tool* (alat bantu) yang cocok digunakan untuk pemilihan kandidat atau pengurutan prioritas adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Secara spesifik, AHP cocok digunakan untuk permasalahan pemilihan kandidat ataupun pengurutan prioritas yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- Melibatkan kriteria-kriteria kualitatif yang sulit dikuantitatifkan secara eksak.
- Masing-masing kriteria dapat memiliki sub-sub kriteria yang dapat dibentuk seperti hirarki.
- Penilaian dapat dilakukan oleh satu atau beberapa pengambil keputusan secara sekaligus.
- Kandidat pilihan sudah tertentu dan terbatas jumlahnya

Apabila suatu permasalahan pengambilan keputusan ingin diselesaikan dengan metode AHP, permasalahan tersebut perlu dimodelkan sebagai tiga hirarki umum, yakni tujuan, kriteria (termasuk sub-kriteria di bawahnya) dan alternatif. Sebagai contoh, misalnya seorang manajer dihadapkan permasalahan untuk memilih armada logistik yang paling sesuai. Permasalahan ini dapat dimodelkan seperti model hirarki AHP pada Gambar 1.



**Gambar 1** Model Hirarki AHP

Dalam model di atas, terlihat ada beberapa level/baris yang membentuk sebuah hirarki. Level bagian atas adalah untuk merepresentasikan tujuan. Dua level di bawahnya merupakan level kriteria dan sub-kriteria. Sedangkan level paling bawah menunjukkan kandidat-kandidat yang akan dipertimbangkan untuk dipilih.

Konsep dasar dari AHP adalah penggunaan *pairwise comparison matrix* (matriks perbandingan berpasangan) untuk menghasilkan bobot relatif antar kriteria maupun alternatif. Suatu kriteria akan dibandingkan dengan kriteria lainnya dalam hal seberapa penting terhadap pencapaian tujuan di atasnya. Sebagai contoh, kriteria spesifikasi dan kriteria biaya akan dibandingkan seberapa pentingnya dalam hal memilih armada transportasi. Begitu juga untuk alternatif. Kendaraan A, B, dan C akan dibandingkan secara berpasangan (dan akan dibentuk matriks) dalam hal sub-kriteria biaya pemeliharaan misalnya.

Nilai-nilai yang disarankan untuk membuat matriks perbandingan berpasangan adalah sebagai berikut:

- 1 : sama penting (*equal*)
- 3 : lebih penting sedikit (*slightly*)
- 5 : lebih penting secara kuat (*strongly*)
- 7 : lebih penting secara sangat kuat (*very strong*)
- 9 : lebih penting secara ekstrim (*extreme*)

Selain nilai-nilai di atas, nilai-nilai antaranya juga bisa digunakan, yakni 2, 4, 6, dan 8. Nilai-nilai ini menggambarkan hubungan kepentingan di antara nilai-nilai ganjil yang disebutkan di atas. Sementara jika kepentingannya terbalik, maka kita dapat menggunakan angka kebalikan dari nilai-nilai di atas. Misalnya perbandingan berpasangan antara kriteria 1 dan 3 adalah  $1/5$ , artinya kriteria 3 lebih penting secara kuat dari pada kriteria 1.

Matriks perbandingan berpasangan tersebut harus dibuat tiap level yang memiliki hirarki atasan yang sama. Sebagai contoh pada hirarki sebelumnya, kita harus membuat matriks perbandingan berpasangan untuk sub-kriteria kapasitas angkut dan sub-kriteria ketersediaan suku cadang terhadap kriteria spesifikasi, matriks perbandingan berpasangan antara sub-kriteria biaya pembelian, biaya pemeliharaan dan biaya perton mileage terhadap kriteria biaya, dan seterusnya.

Dalam membuat matriks berpasangan, kita hanya perlu menentukan matriks segitiga atas saja karena matriks segitiga bawah hanyalah nilai kebalikan dari matriks segitiga atas. Selain itu, nilai-nilai diagonal pada matriks perbandingan berpasangan adalah satu (karena setiap item dibandingkan dengan dirinya sendiri). Dengan demikian, apabila kita ingin membuat matriks perbandingan berpasangan dengan jumlah  $n$  item, maka kita hanya perlu membuat perbandingan sejumlah  $n(n-1)/2$ .

Jika semua matriks perbandingan berpasangan sudah dikumpulkan, dapat menghasilkan bobot prioritas akhir dari kandidat pilihan. Langkah pertama adalah setiap matriks perbandingan berpasangan perlu dicari bobot absolut masing-masing item. Setelah itu, bobot prioritas akhir didapat dengan mengkalikan bobot absolut alternatif dengan bobot-bobot kriteria dan sub-kriteria di atasnya. Kemudian, bobot prioritas akhir ini dapat dijadikan sebagai acuan pemilihan kandidat ataupun pengurutan kepentingan kandidat pilihan.

## 7. Analisis Data

Data-data yang diperoleh dianalisa dan disesuaikan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Sehingga diharapkan dari hasil penggunaan metode AHP tersebut dapat diperoleh satu dari tiga data pembanding yang sesuai atau dapat digunakan untuk pemilihan dermaga.

Langkah-langkah dalam metode AHP meliputi:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan sub tujuan-tujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan "*judgment*" dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan terhadap elemen lainnya.
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh *judgment* seluruhnya  $n \times [(n-1)/2]$  buah, dengan  $n$  adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis *judgment* dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya  $> 10\%$  maka penilaian data *judgment* harus diperbaiki.

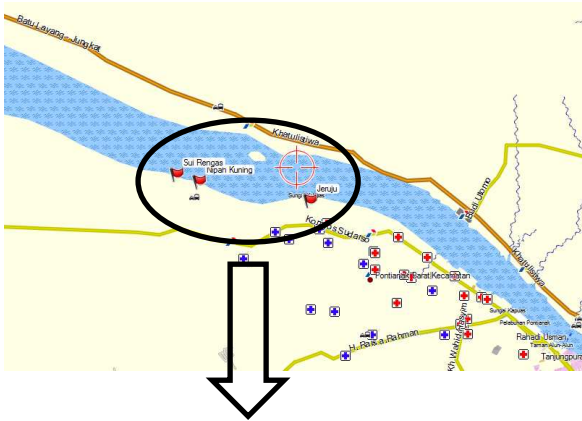
## 8. Simulasi dan Analisis

Setelah analisa data dilakukan, maka dibuat suatu pembahasan terhadap hasil analisa data tersebut. Hasilnya berupa :

- Ranking atau bobot tiap-tiap parameter penilaian.
- Ranking atau bobot masing-masing alternatif lokasi, dimana bobot tertinggi menunjukkan lokasi terpilih.

## 9. Gambaran Umum Karakteristik Alternatif Lokasi

Dalam penentuan lokasi dermaga ini, terdapat tiga tempat alternatif, yaitu daerah Jeruju, Nipah Kuning, dan Sungai Rengas.



**Gambar 2** Denah Lokasi Dermaga

#### 10. Alternatif 1 (Daerah Jeruju)

Daerah jeruju merupakan daerah dengan pemukiman yang padat. Di daerah ini juga merupakan daerah perdagangan dan karena padatnya penduduk di daerah ini, maka kegiatan perdagangan di daerah ini juga cukup ramai, sehingga daerah ini sangat cocok untuk di jadikan alternatif pembangunan dermaga penyeberangan. Di daerah ini juga sudah terdapat akses jalur masuk menuju lokasi yang akan dijadikan sebagai tempat dermaga baru. Akses ini pun juga memadai, karena dapat dilalui oleh semua kendaraan beroda.



**Gambar 3** Pelabuhan Peti Kemas Jeruju

#### 11. Alternatif 2 (Daerah Nipah Kuning)

Selain daerah jeruju, alternatif lokasi berikutnya adalah daerah nipah kuning. Lokasi ini dipilih karena sudah terdapat pelabuhan rakyat sehingga dengan adanya dermaga penyeberangan semakin membantu aktivitas di pelabuhan. Kondisi di daerah ini hampir sama dengan di daerah jeruju. Akses jalan masuk menuju dermaga juga sudah ada. Tanah di daerah inipun juga tanah berlumpur.



**Gambar 4** Pelabuhan Rakyat Nipah Kuning

#### 12. Alternatif 3 (Daerah Sungai Rengas)

Sungai rengas merupakan daerah yang terletak di perbatasan antara Kabupaten Kubu Raya dan Kota Pontianak. Daerah ini termasuk salah satu daerah yang sedang berkembang, sehingga di daerah ini pemukimannya masih belum padat seperti di daerah Nipah Kuning dan Jeruju. Aktivitas perdagangannya pun juga belum seramai seperti di Nipah Kuning dan Jeruju, bahkan tidak jarang masyarakat melakukan aktivitas perdagangannya di daerah Nipah Kuning. Kondisi di daerah ini juga hampir sama dengan kondisi di daerah Jeruju dan Nipah Kuning. Tanah di daerah ini juga tanah berlumpur.



**Gambar 5** Tepi Sungai Daerah Sungai Rengas

#### 13. Data Penelitian

Data dari penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat dari lapangan. Data ini didapat dengan cara melakukan survei kepada orang-orang yang berada di sekitar daerah atau lokasi yang

akan dibangun dermaga kelak nantinya. Sedangkan data sekunder terdiri dari :

a. Jalan Masuk

Jalan masuk yang dimaksud disini adalah akses dari jalan umum menuju dermaga penyeberangannya. Kriteria ini diperlukan untuk mengetahui jalan masuk atau akses kendaraan masuk menuju dermaga tersebut layak atau tidak. Kemudian jalan masuk ini dapat digunakan oleh semua kendaraan, baik beroda dua atau empat, atau hanya kendaraan tertentu saja. Jalan masuk ini juga bermacam-macam jenisnya. Berdasarkan fungsinya, jalan dibagi menjadi empat, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal dan jalan lingkungan. Jalan arteri menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Sistem jaringan jalan ini disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan. Jalan kolektor primer adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal. Jalan lokal adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan. Sedangkan jalan lingkungan adalah jalan yang berada di lingkungan perumahan, atau jalan servis untuk lingkungan perumahan.

b. Jarak

Jarak yang diambil adalah jarak lokasi rencana dermaga baru dengan pusat kota. Kriteria ini diperlukan untuk mengetahui seberapa dekat atau jauh jarak dermaga dengan pusat kota, karena jarak ini juga mempunyai dampak terhadap lalu lintas kota. Misalnya, jika jarak dermaga dengan pusat kota dekat, maka dapat menimbulkan kemacetan pada akses jalan yang menuju ke dermaga. Kriteria ini didapat dengan cara pengukuran dengan menggunakan GPS.

c. Lebar Alur

Lebar alur adalah lebar dari sungai yang nantinya akan dilalui oleh kapal. Kriteria lebar alur sungai diperlukan untuk mengetahui apakah alur tersebut nantinya dapat dilalui kapal besar atau kapal kecil. Data dari kriteria ini menggunakan data sekunder.

Menurut ESCAP (1989), secara umum lebar alur pelayaran dapat ditentukan sebagai berikut :

1. Untuk alur normal, di mana terdapat dua lajur lalu lintas kapal yang berlayar dengan kecepatan normal serta kapal bermuatan rencana dapat mendahului kapal di depannya dengan berhati-hati, kelebaran alur sebaiknya minimum sebesar 4 kali lebar kapal.
2. Untuk alur sempit, di mana terdapat dua lajur lalu lintas kapal yang berlayar dengan berhati-hati serta kapal tak bermuatan dapat mendahului kapal di depannya dengan berhati-hati, kelebaran alur sebaiknya minimum sebesar 3 kali lebar kapal.
3. Untuk alur tunggal, di mana terdapat satu Lajur lalu lintas kapal yang berlayar, kelebaran alur sebaiknya minimum sebesar 2 kali lebar kapal.

d. Kedalaman Air

Kedalaman air yang dimaksud dalam kriteria ini adalah kedalaman dari air sungai yang berada di lokasi yang nantinya akan digunakan dalam penyeberangan. Kriteria kedalaman air diperlukan untuk mengetahui seberapa dalamnya sungai di sekitar lokasi rencana dermaga yang baru, agar nantinya kapal bisa berlayar tanpa menyentuh dasar sungai. Kedalaman air yang diambil ada dua, yaitu kedalaman air pada tengah sungai dan kedalaman air pada tepi sungai. Untuk kedalaman air pada tengah sungai menggunakan data sekunder yang ada, sedangkan untuk kedalaman air pada tepi sungai diperoleh dengan melakukan pengukuran secara manual. Pengukurannya dengan menggunakan tali yang diberi pemberat, kemudian tali yang diberi pemberat tersebut di celupkan di tepi sungai. Setelah mencapai dasar sungai, tali diangkat kembali ke permukaan, kemudian ujung tali yang masuk ke dalam air tadi sampai dengan bagian tali yang tidak tercelup diukur dengan menggunakan meteran. Persamaan



yang digunakan untuk mendapatkan kedalaman alur ideal adalah :

$$H = d + G + z + P + R + S + K$$

(Pelabuhan, Bambang Triatmodjo, hal 167, 2003)

Dimana :

$d$  = draft kapal = 5,4 m

$G$  = gerakan vertikal kapal karena gelombang.

$$= 0,5 \times B \times \sin \alpha$$

$$= 0,5 \times 12 \times \sin 5^\circ$$

$$= 0,523 \text{ m}$$

$z$  = squat

$$= 2,4 \times \frac{\Delta \cdot Fr^2}{L_{pp}^2 \sqrt{(1 - Fr^2)}}$$

$\Delta$  =  $d \times L_{pp} \times B$

$$= 5,4 \times 90,58 \times 16,5$$

$$= 5869,584 \text{ m}^3$$

$Fr$  = angka Fraude =  $\frac{v}{\sqrt{gh}}$

Dimana : -  $V = 0,15 \text{ m/dt}$

-  $h = 7,5 \text{ m}$  ( Bambang, 2003)

-  $g = 9,81 \text{ m/dt}^2$

$$Fr = \frac{0,15}{\sqrt{9,81 \times 7,5}} = 0,0175$$

$$z = 2,4 \times \frac{5869,584 \cdot 0,0175^2}{90,58^2 \sqrt{(1 - 0,0175^2)}} =$$

0,000526

$R$  = ruang kebebasan bersih =

$$0,2 d = 0,2 \times 5,4 = 1,08 \text{ m}$$

$P + S + K = 1 \text{ m}$

$$H = 5,4 + 0,523 + 0,000526 + 1,08 + 1 = 8,003 \text{ m}$$

e. Jenis Perkerasan Dasar Sungai

Jenis perkerasan dasar sungai dalam kriteria ini yang dimaksud adalah kondisi tanah di sekitar lokasi tersebut. Misalnya tanah di lokasi tersebut termasuk tanah bebatuan, berlumpur atau memiliki kandungan pasir yang banyak. Kriteria ini diperlukan untuk mengetahui apakah daya dukung tanah di lokasi untuk rencana dermaga baru tersebut layak atau tidak, karena daya dukung tanah ini nantinya juga akan berpengaruh terhadap kedalaman air sungai. Misalnya jika kondisi tanah tersebut lumpur, maka tiap tahunnya di lokasi tersebut perlu dilakukan pengecekan untuk kedalaman airnya, karena tiap tahunnya lumpur pasti akan mengalami pengendapan. Sehingga jika nantinya pengendapan lumpur mulai tinggi, maka perlu dilakukan pengerukan.

f. Volume Lalu Lintas Sungai

Volume lalu lintas sungai adalah banyaknya jumlah kendaraan transportasi air yang melintasi sungai dalam waktu tertentu. Kriteria ini diperlukan untuk mengetahui seberapa ramai kah lalu lintas

di sungai di sekitar lokasi rencana dermaga baru. Data dari kriteria ini didapat dengan melakukan survei jumlah kendaraan transportasi air yang melintas di sungai. Survei dilakukan dengan mengambil tiga sampel yang dilakukan pada tiga hari dari jam 6 pagi sampai jam 6 sore. Survei dilakukan pada hari sabtu, minggu dan senin. Adapun mengambil tiga hari tersebut dengan pertimbangan bahwa hari minggu adalah akhir pekan dan hari senin adalah hari pertama orang melakukan aktivitasnya sehingga hal tersebut akan mempengaruhi jumlah kendaraan transportasi air yang melintas di sungai.

#### 14. Penilaian Responden Terhadap Kriteria

Responden yang kita ambil yaitu para masyarakat yang ada di sekitar lokasi, pengguna jasa transportasi dan juga dinas-dinas terkait. Untuk membatasi jumlah responden yang kita ambil berdasarkan metoda pengolahan data yang kita gunakan, maka diambil responden sebanyak 30 responden.

Dari kuisioner yang disebarkan, maka didapat opini dari para responden mengenai penentuan lokasi dermaga penyeberangan berdasarkan kriteria permasalahan. Data yang terkumpul selanjutnya diolah dengan menggunakan metoda *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dari hasil survei didapat jawaban yang sangat bervariasi. Rata-rata jawaban dari variabel-variabel yang dibandingkan dirata-ratakan kembali, sehingga didapat data input untuk AHP. Berikut data input AHP untuk masing-masing kriteria

**Tabel 2** Data Input AHP

No	Kriteria	Input
1	Jalan Masuk Menuju Dermaga	3,432
2	Jarak Dermaga Ke Pusat Kota	3,668
3	Lebar Alur Sungai	3,647
4	Kedalaman Sungai	3,689
5	Jenis Perkerasan Dasar Sungai	3,749
6	Volume Lalu Lintas Sungai	3,834

Sumber : Analisa Data

#### 15. Penentuan Bobot Relatif Antar Kriteria

Penentuan bobot relatif antar kriteria permasalahan ditentukan berdasarkan bobot dari aspek kriteria penanganan masalah yang terdiri dari enam kriteria. Besarnya nilai bobot relatif masing-masing kriteria didapat dengan cara, total nilai perbandingan bobot masing-masing kriteria

dikalikan dengan nilai pemberat masing-masing kriteria. Hasilnya akan tertera pada tabel berikut :

**Tabel 3 Bobot Relatif**

Kriteria	Bobot Kriteria	Pemberat	Bobot Relatif	Ranking
Jalan Masuk	0,945	0,157	0,149	I
Jarak	1,010	0,168	0,170	V
Lebar Alur	1,061	0,177	0,188	II
Kedalaman Air	1,015	0,169	0,172	IV
Daya Dukung Tanah	1,032	0,172	0,177	III
Volume Lalu Lintas Sungai	0,937	0,156	0,146	VI

#### 16. Penilaian Kriteria Teknis Tiap Alternatif Lokasi

Berdasarkan survei lapangan dan hasil wawancara yang telah dilakukan, maka didapat bobot penilaian untuk kriteria masing-masing alternatif lokasi terpilih, dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4 Penilaian Kriteria Teknis Alternatif Lokasi**

No.	Kriteria	Sub-Kriteria	Bobot Kinerja
1	Jalan Masuk	Lokal	1
		Kolektor	3
		Primer	5
2	Jarak	7 km - 7.3 km	1
		7.3 km - 7.7 km	3
		7.7 km - 8 km	5
3	Lebar Alur	80 m - 100 m	1
		100 m - 120 m	3
		120 m - 140 m	5
4	Kedalaman Air	7.3 m - 8 m	1
		8 m - 8.7 m	3
		8.7 m - 9.4 m	5
5	Jenis Perkerasan Dasar Sungai	Bebatuan	1
		Lumpur	3
		Pasir	5
6	Volume Lalu Lintas	103smp/jam - 123smp/jam	1
		123smp/jam - 143smp/jam	3
		143smp/jam - 163smp/jam	5

*Sumber : Analisa Data*

Data tiap-tiap alternatif lokasi yang diperoleh akan dibobotkan berdasarkan metode penilaian seperti yang dijelaskan pada tabel berikut :



**Tabel 5** Bobot Penilaian Alternatif Lokasi

Nilai Variabel Lokasi (Y)	Penilaian Kinerja Kriteria Pemilihan		
	Daerah Jeruju (Lokasi 1)	Daerah Nipah Kuning (Lokasi 2)	Daerah Sungai Rengas (Lokasi 3)
Y1	1	1	1
Y2	3	3	5
Y3	3	3	3
Y4	1	5	1
Y5	3	3	3
Y6	1	5	1
Nilai Akhir	2,072	3,345	2,412

Sumber : Analisa Data

Berdasarkan nilai total bobot tiap alternatif lokasi, di dapat bobot tertinggi yaitu lokasi 2 (Nipah Kuning) dengan bobot 3.345, kemudian lokasi 2 (Sungai Rengas) dengan bobot 2,412 dan lokasi 3 (Jeruju) dengan bobot 2,072.

Berdasarkan hasil analisa diatas, terlihat bahwa nilai yang di dapat menunjukkan tingkat kinerja dari tiap lokasi berdasarkan kriteria penilaian yang digunakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini :

a. Jalan Masuk

- o Alternatif lokasi 1, 2, dan 3 semuanya termasuk jalan lokal.

b. Jarak

- o Alternatif lokasi 1 berjarak 7 km dari pusat kota.
- o Alternatif lokasi 2 berjarak 7 km dari pusat kota.
- o Sedangkan lokasi 3 berjarak 8 km dari pusat kota.
- o Untuk lokasi 1 dan 2 memang jaraknya tidak terlalu jauh. Dari lokasi 1 menuju lokasi 2, jaraknya hanya berkisar 700 m.

c. Lebar Alur

- o Berdasarkan data sekunder, lebar alur pada alternatif lokasi 1, 2, dan 3 semuanya memiliki lebar alur sungai diatas 110 meter. Lebar ini didapat dengan mengukur lebar pada gambar peta yang ada, kemudian ukurannya dikalikan dengan skala.

d. Kedalaman sungai

- o Alternatif lokasi 1, 2, dan 3 semuanya mempunyai kedalaman tepi sungai yang berbeda-beda.
- o Untuk lokasi pertama kedalamannya 7,3 meter.
- o Lokasi kedua kedalamannya 9,3 meter.
- o Lokasi ketiga kedalamannya 7,6 meter.

e. Daya Dukung Tanah

- o Alternatif lokasi 1, 2, dan 3 semuanya mempunyai kondisi daya dukung tanahnya berupa lumpur.

f. Volume Lalu Lintas Sungai

- o Lokasi 1 mempunyai jumlah volume kendaraan 118 smp/jam.
- o Lokasi 2 mempunyai jumlah volume kendaraan 163 smp/ jam.
- o Lokasi 3 mempunyai jumlah volume kendaraan 103 smp/jam.
- o Alternatif lokasi 1 dan 3 memiliki kondisi lalu lintas perairan yang cukup ramai.
- o Alternatif lokasi 2 memiliki kondisi lalu lintas perairan yang sangat ramai. Hal ini dikarenakan di lokasi 2 memang sudah terdapat pelabuhan rakyat, sehingga di daerah tersebut banyak kapal-kapal yang berlalu lalang untuk melakukan proses bongkar muat barang.

### 17. Kesimpulan

Berdasarkan simulasi dan analisis hasil simulasi, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan kriteria penilaian dan kondisi fisik di lapangan, diperoleh tingkat aksesibilitas dan letak lokasi dermaga penyeberangan merupakan faktor utama yang menjadi parameter penilaian.
2. Urutan parameter-parameter yang mempengaruhi penentuan lokasi ini adalah ketersediaan jalan masuk, jarak, lebar alur, kedalaman air, daya dukung tanah, dan volume lalu lintas sungai.
3. Dari hasil analisa terhadap masing-masing parameter, untuk lokasi Jeruju yaitu jalan masuk

termasuk jalan lokal, jarak lokasi dermaga dengan pusat kota sejauh 7 km, lebar alur sungainya 110 m kedalaman tepi sungai 7,3 m, jenis perkerasan dasar sungainya termasuk tanah lumpur, volume lalu lintas sungainya berjumlah 118 smp/jam.

4. Dari hasil analisa terhadap masing-masing parameter, untuk lokasi Nipah Kuning yaitu jalan masuk termasuk jalan lokal, jarak lokasi dermaga dengan pusat kota sejauh 7 km, lebar alur sungainya 110 m kedalaman tepi sungai 7,6 m, jenis perkerasan dasar sungainya termasuk tanah lumpur, volume lalu lintas sungainya berjumlah 163 smp/jam.
5. Dari hasil analisa terhadap masing-masing parameter, untuk lokasi Sungai Rengas yaitu jalan masuk termasuk jalan lokal, jarak lokasi dermaga dengan pusat kota sejauh 8 km, lebar alur sungainya 110 m kedalaman tepi sungai 9,3 m, jenis perkerasan dasar sungainya termasuk tanah lumpur, volume lalu lintas sungainya berjumlah 103 smp/jam.
6. Dari hasil analisa, didapatkan lokasi terpilih yaitu daerah Nipah Kuning dengan bobot 3,345.
7. Dengan adanya dermaga penyeberangan di daerah Nipah Kuning nanti tentunya akan semakin mempermudah masyarakat dalam melakukan perpindahan menuju wilayah seberangnya. Hal ini tentunya juga akan membantu masyarakat dalam hal perekonomian, karena seperti yang kita ketahui di daerah Nipah Kuning ini sudah ada pelabuhan rakyat yang digunakan juga untuk proses bongkar muat barang yang termasuk dalam salah satu kegiatan perekonomian.

#### 18. Saran

Dari hasil penelitian dan hasil-hasil perhitungan yang diperoleh, penulis mengajukan saran sebagai berikut :

- Dalam penanganan penentuan lokasi pembangunan dermaga penyeberangan ini, hendaknya tidak hanya melakukan analisis terhadap aspek teknis semata, tetapi juga perlu menganalisis dari aspek lainnya, seperti aspek sosial, ekonomi maupun budaya.

#### Referensi

- [1] \_\_\_Dermaga. Wikipedia Bahasa Indonesia, <http://id.wikipedia.org/wiki/Dermaga> diakses pada 12 Januari 2014.
- [2] \_\_\_Jalan Arteri Primer. Wikipedia Bahasa Indonesia, [http://id.wikipedia.org/wiki/Jalan\\_arteri\\_primer](http://id.wikipedia.org/wiki/Jalan_arteri_primer) diakses pada 12 Januari 2014.
- [3] \_\_\_Jalan Kolektor Primer. Wikipedia Bahasa Indonesia,

[http://id.wikipedia.org/wiki/Jalan\\_kolektor\\_prime](http://id.wikipedia.org/wiki/Jalan_kolektor_prime). diakses pada 12 Januari 2014.

- [4] \_\_\_Jalan Lingkungan. Wikipedia Bahasa Indonesia, [http://id.wikipedia.org/wiki/Jalan\\_lingkungan](http://id.wikipedia.org/wiki/Jalan_lingkungan) diakses pada 12 Januari 2014.
- [5] \_\_\_Manajemen Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan/Aspek perencanaan dalam pengembangan. Wikipedia Bahasa Indonesia, [file:///G:/Manajemen%20Angkutan%20Sungai%20Danau%20dan%20Penyeberangan Aspek%20perencanaan%20dalam%20pengembangan%20-%20Wikibuku%20bahasa%20Indonesia.htm](file:///G:/Manajemen%20Angkutan%20Sungai%20Danau%20dan%20Penyeberangan%20Aspek%20perencanaan%20dalam%20pengembangan%20-%20Wikibuku%20bahasa%20Indonesia.htm) diakses pada 12 Januari 2014.
- [6] \_\_\_Pelayaran Sungai dan Danau/Dasar-dasar Kapal. Wikipedia Bahasa Indonesia, [file:///G:/Pelayaran%20Sungai%20dan%20Danau\\_Dasar-dasar%20Kapal%20-%20Wikibuku%20bahasa%20Indonesia.htm](file:///G:/Pelayaran%20Sungai%20dan%20Danau_Dasar-dasar%20Kapal%20-%20Wikibuku%20bahasa%20Indonesia.htm) diakses pada 12 Januari 2014.
- [7] Bambang Triatmodjo. 2003. *Pelabuhan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- [8] Jotin Khisty C., B Kent Lall. 2003. *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Edisi III Jilid I*. Jakarta : Erlangga.
- [9] Tamin, Ofyar. Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi Edisi II*. Jakarta : Erlangga.
- [10] Soedjono Kramadibrata. 2002. *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung : Penerbit ITB.

#### Biografi

<sup>1</sup>**Satya Hardiyanto** lahir di Bandung, Indonesia pada tanggal 20 Januari 1990, mendapatkan gelar S.T. (sarjana) tahun 2014 dari Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

<sup>2</sup>**Akhmadali** lahir di Pontianak, Indonesia pada tanggal 3 Juli 1958. Menerima gelar S.T di bidang Teknik Sipil pada Tahun 1986 di Universitas Tanjungpura dan M.T. (Master) di bidang Teknik Sipil dari Institut Teknologi Bandung tahun 1992 dan merupakan dosen di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak dengan bidang keahlian ilmu transportasi.

<sup>2</sup>**Heri Azwansyah** lahir di Pontianak pada tanggal 30 November 1973. Menerima gelar S.T di bidang Teknik Sipil pada Tahun 1999 di Universitas Tanjungpura dan M.T. (Master) di bidang Teknik Sipil dari Institut Teknologi Bandung tahun 2002 dan merupakan dosen di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak dengan bidang keahlian ilmu transportasi.

